

特定商品への先行投資と遅行投資による 価格や取引量の変動

Fluctuations of Price and Turnover by Preceding and Pursued Investment
for Specific Commodity

上 野 皓 司
Ueno, Koji

ABSTRACT

New products are developed by pioneering companies which assign market prices and decide amounts supplied. Pursuing companies sell similar products after certain intervals. Pioneering companies and pursuing companies compete in the same market. Prices and amounts supplied are decided by companies. Demands correspond to those conditions. Differences in price decision and amount supplied between pioneering companies and pursuing companies are theoretically examined.

市場には絶えず新商品が出現し個人や事業所の活動に貢献している。新商品を最初に生産した企業やそのグループは発明や発見によって完成した製品に価格を設定しある数量を市場に提供する。この市場の動向に注目する他の企業やグループはある時期に類似の製品を市場に投入する。前者の生産者は先行企業、後者の生産者は遅行企業と呼ぶことができる。このとき市場では両者の供給と需要が対応する。両者は継続する市場にどのような価格を設定しどれだけの数量を提供するであろうか。両者の競争はどのように推移するであろうか。製品の種類や市場の特性によって多様な類型が想定されるが、以下では理論的ないくつかの例を考える。

複数企業の新たな商品市場への対応方法や競争に関する先行研究は少ないが、最初にいくつかの調査や分析を概観する。

類似商品でも機能や品質が微妙に異なるために製品差別化による個々の需要と供給の対応が考慮されなければならないが、Hocking (1980) は 1970 年代のヨーロッパ各国の自家用自動車の生産は自国の消費者を対象にしており製品差別化はその結果であると述べている。ヨーロッパや世界を広く自動車市場と考えたとき英国、フランス、西ドイツ、イタリアの自動車産業は個々の供給者であり EEC や世界の需要者に対応している。現在とはかなり状況が異なるが、1972 年の世界の自動車輸出の占有率は、英国が 5.1 %、フランスが 12.5%、西ドイツが 25.6%、イタリアが 6.1 %、米国が 8.2 %、日本が 13.8%である。

新商品の出現時には多数の後続企業の市場への参入がみられるが、Jovanovic and MacDonald (1994) は 1906-73 年の米国の自動車タイヤ産業の企業数を調査し、自動車が登場し始めた 1906 年には 10 社であったが 1922 年には 275 社に急増し世界恐慌直前の 1928 年には 132 社に急激に減少し以後徐々に少なくなり 1973 年には 30 社になったと述べ、この理由は自動車が普及し始めた初期は発明や革新によって多くのタイヤ生産企業が参入したが継続的な革新を維持できなかった企業は競争から脱落し自動車の販売台数が増大するなかでタイヤ生産企業は少数に絞られていった、と分析している。

市場では複数企業による販売競争や需要の不確かな変動により価格や取引高が多様に変化する。Chambers and Bailey (1996) は 1960-93 年の 7 個の保存可能な商品の月別の価格の資料により収穫や一時的な需給のランダムな変動により価格の推移がどのような影響を受けるかを検討しており、Dufour and Engle (2000) は株式市場を対象に出来高や価格が取引の激しさに応じてどのように推移するかを取引時間の長短の比較によって分析している。一般の商品市場は株式市場とは異なるがときには旺盛な需要によって需要数量が供給数量を大幅に超過し価格が不変のままで長く維持されることがあり、連続的な供給と需要の時間的な対応間隔は商品によって多様である。Chevalier, Kashyap and Rossi

(2003) はスーパーマーケットで販売している商品をビール、スープ、オートミール等の季節的に需要が変化する商品とクッキー、クラッカー等の季節的に需要が変化しない商品に区分し販売価格が需要の増減とどのように関係しているかを分析している。これらの商品は小売りマージンの影響で需要が頂点のとき価格が最低になり理論的な需給関係とは異なる、と述べているが、商品の種類や市場の状況により現実の市場では理論的な需給関係を変形させる多様な要因が作用していると考えられる。

新商品が全般的にどのような時期に市場に投入されるかについて Axaroglou (2003) は 1984-93 年の Wall Street Journal に発表された米国製造業の新製品案内の資料をもとに、米国製造業の新製品導入の时期的な傾向を分析し、個々の市場の需要ではなく全国的な需要の変動が季節的な新製品導入変動の 35-80% と循環的な新製品導入変動の 17-43% を説明し、新製品の導入は個々の市場の需要より全国的な需要に、季節的な循環より景気循環に、より多く対応すると述べている。

また需要者の商品選択や代替の可能性について Berry, Levinsohn and Pakes (2004) は 1993 年に GM (=General Motors Corporation) によって実施された差別化された製品 (differentiated products) である米国で販売された各種の自動車に対する消費者の意識調査をもとに、商品の価格、機能、品質等による選択や代替の可能性を分析している。

社会的な需要が不確かなもとである商品を生産する企業は二種類の対応を選択している。一つは需要に先んじまた需要を喚起するために先行的にその商品生産を実施し販売する、他は需要を見極め遅れて生産に着手し販売する、方法である。いずれの企業も生産した商品がすべて販売可能かどうかは不明で在庫や価格面のリスクを負っており、実際の需要と生産予測数量の差異が市場価格や販売数量を意外な方向に変化させる。以下では特定市場で先行投資と遅行投資がどのように市場価格や販売数量に関係しているかを理論的に検討する。

1. 商品生産と市場

市場で販売される商品は財やサービス等多様であるが新たに開発され将来多くの需要が見込まれる商品については不確かな需要と供給が市場で対応し意外な価格や取引量が成立する。原油、金、宝石等は比較的生産者や生産地が限られており、既存の農産物や工業製品は需要の動きが知られているために、市場価格や取引量は一定の範囲内で変動する傾向が強い。しかし新たに生産される農産物や工業製品は商品に対する消費者の理解や認識が普及していないために意外な市場の変化が見られる。

生産者は不確かな需要を予測し生産するが複数の生産企業が存在するさいには、①商品需要を喚起するために先行的に投資する企業と、②需要の存在を見極めた後に投資する企業、の二種類があり、市場の供給はこの二種類の企業の合計となる。他方市場の需要は供給に反応し新たに発生する部分と他の類似の商品から転換する部分がある。後者は市場価格や品質、機能の差異によることが多いが類似商品が存在しない場合は前者のみによって需要が生じる。以下では前者のみによって需要が生じる場合を考える。

1-1. 先行投資による供給

一般に普及していない商品を生産するためには商品開発や広告のための経費が必要で生産のためのコスト以外の経費が加わる。また不確かな需要により販売できない余剰品が生じる可能性があり、供給はこれらを考慮して決められる。供給は市場で価格に応じて発生するのではなく先行投資を行う企業によって先に設定され、販売価格と販売可能数量が市場に提示される。この提示時点を t と表現すれば t 時点に市場に提示された価格と数量に対し受動的に需要が発生する。明確化のために需要がすべて示される時点を $(t+1)$ とする。 t 時点の供給を $q_{s1}(t) = f(p(t))$ 、 $(t+1)$ 時点の需要を $q_D(t+1) = f_D(p(t))$ と表現すれば、 t 時点の供給価格 $p(t)$ と供給提示数量 $q_{s1}(t)$ に対し $(t+1)$ に $q_D(t+1)$ の需要

が表明される。 $(t+2)$ 時点には $(q_{s1}(t) - q_D(t+1))$ の値によって生産や供給が判断される。

$(t+2)$ 時点の供給量は $(t+1)$ 時点の在庫と新たな生産量とによって決められるが、供給価格も t 時点の価格 $p(t)$ と需給状況を考慮して決められる。供給価格は生産コスト以外に開発、広告、営業等の諸費用を考慮して設定され、 $(q_{s1}(t) - q_D(t+1))$ が大きいときは在庫が多いことを意味し、価格の低下や供給量の削減を行わなければならない。逆に $(q_{s1}(t) - q_D(t+1))$ が小さいときは売れ行きが好調であることを示し、供給量の増大も考えられる。

したがって $(t+2)$ 時点の価格は t 時点の価格と $(t+1)$ 時点の売れ行きを考慮して

$$p(t+2) = f\{p(t), (q_{s1}(t) - q_D(t+1))\} \quad (1)$$

の関連を有する。 $(t+2)$ 時点の供給量は $(t+2)$ 時点の価格 $p(t+2)$ と $(t+1)$ 時点の売れ行きを考慮して決められるが、価格には生産や営業に伴う諸費用が考慮されているために、供給量は価格によって規定されと考えれば、

$$q_{s1}(t+2) = f_{s1}\{p(t+2)\} \quad (2)$$

と表現される。

t 時点の供給量も現実には供給価格によって規定されているために

$$q_{s1}(t+2) = f_{s1}\{p(t)\} \quad (3)$$

と表現可能であり、 $(t+1)$ 時点の需要量は $p(t)$ によって左右されるために

$$q_D(t+1) = f_D\{p(t)\} \quad (4)$$

と表される。このとき (1) は (3) と (4) によって

$$p(t+2) = f[p(t), (f_{s1}\{p(t)\} - f_D\{p(t)\})] \quad (5)$$

と表現され、価格は需給関数によって一定の時間的な関連として表現される。

(2), (3), (4) が 1 次関数として、

$$q_{s1}(t+2) = f_{s1}\{p(t+2)\} = \alpha_1(t+2)p(t+2) + \beta_1(t+2), \quad (6)$$

$$q_{s1}(t) = f_{s1}\{p(t)\} = \alpha_1(t)p(t) + \beta_1(t), \quad (7)$$

$$q_D(t+1) = f_D\{p(t)\} = \gamma(t+1)p(t) + \delta(t+1) \quad (8)$$

と表現されれば, $q_{s1}(t+2)$, $q_{s1}(t)$, $q_d(t+1)$ がいずれも正の値であり, 供給量は価格が高く設定されれば増大し, 需要量は価格が低くなれば増大するために,

(6) の供給には

$$\alpha_1(t+2) > 0, \beta_1(t+2) < 0, p(t+2) = (-\beta_1(t+2))/(\alpha_1(t+2)) > 0, \quad (9)$$

(7) の供給には

$$\alpha_1(t) > 0, \beta_1(t) < 0, p(t) = (-\beta_1(t))/(\alpha_1(t)) > 0, \quad (10)$$

(8) の需要には

$$\gamma(t+1) < 0, \delta(t+1) > 0, p(t) = (-\delta(t+1))/(\gamma(t+1)) > 0, \quad (11)$$

の関係が存在する。

1-2. 遅行投資による供給

市場に十分な需要が発生するとこれまで傍観していた企業も生産を開始する。遅れて生産を開始する企業は過去の市場価格を把握しているために供給を開始する時点には現在の市場価格に等しいか少し低い価格を提示する。先行企業と遅行企業が提供する商品には通常機能や品質に差異があり, 商品間にある程度の価格差が存在するが, ここでは遅れて供給する商品の価格は既存の市場価格を参考に等しい価格を設定すると考える。また先行企業や遅行企業により提供される商品は時間の経過とともに機能や品質は変化するが, 以下ではまずこれらの点は無視しそれぞれの商品の機能や品質は一定を維持すると考える。

遅れて供給する企業の出発時点を $(t+x)$ と表せば $(t+x)$ 時点の価格と供給量の関係は先行企業と同様に

$$\begin{aligned} q_{s2}(t+x) &= f_{s2}\{p(t+x)\} = \alpha_2(t+x)p(t+x) + \beta_2(t+x), \\ \alpha_2(t+x) &> 0, \beta_2(t+x) < 0, p(t+x) &= (-\beta_2(t+x))/(\alpha_2(t+x)) > 0 \end{aligned} \quad (12)$$

と表される。ここで遅れて生産する企業は 2 で表示している。 $(t+x+1)$ 時点には

$$\begin{aligned}
 q_D(t+x+1) &= f_D\{p(t+x)\} = \gamma(t+x+1)p(t+x) + \delta(t+x+1) \\
 \gamma(t+x+1) &< 0, \delta(t+x+1) > 0, p(t+x) = (-\delta(t+x+1)) / \\
 &(\gamma(t+x+1)) > 0,
 \end{aligned} \tag{13}$$

の需要が生じるが、この需要は先行企業と遅行企業の両者の供給の合計に対応する。

ここで両者の供給合計 $q_S(t+x)$ は $(q_{S1}(t+x) + q_{S2}(t+x))$ であり、1 次関数の供給で表現されるときは、

$$q_S(t+x) = \{\alpha_1(t+x) + \alpha_2(t+x)\}p(t+x) + \{\beta_1(t+x) + \beta_2(t+x)\} \tag{14}$$

である。この供給合計 $q_S(t+x)$ と需要 $q_D(t+x+1)$ がどのように対応し、 $(t+x+2)$ の供給に関連するかであるが、上記のような判断が供給企業全体に行き渡っていれば、 $(t+x+2)$ 時点の価格は $(t+x)$ 時点の価格と $(t+x+1)$ 時点の売れ行きを考慮して

$$p(t+x+2) = f\{p(t+x), (q_S(t+x) - q_D(t+x+1))\}, \tag{15}$$

の関連が存在する。また $(t+x+2)$ 時点の供給量は $(t+x+2)$ 時点の価格によって規定されと考えれば、

$$q_S(t+x+2) = f_S\{p(t+x+2)\} \tag{16}$$

となる。しかし先行企業と遅行企業が独自に行動すれば別な状況が発生する。

1-3. 先行投資による価格の変化

先行企業は供給の出発時点では任意に価格を設定しそれに対応する数量を市場に供給する。この出発時点をも $t = 0$ とする。このとき (7) と (10) は

$$\begin{aligned}
 q_{S1}(0) &= f_{S1}\{p(0)\} = \alpha_1(0)p(0) + \beta_1(0), \\
 \alpha_1(0) &> 0, \beta_1(0) < 0, p(0) = (-\beta_1(0)) / (\alpha_1(0)) > 0,
 \end{aligned} \tag{17}$$

と表される。次の 1 時点には (8) より

$$\begin{aligned}
 q_D(1) &= f_D\{p(0)\} = \gamma(1)p(0) + \delta(1) \\
 \gamma(1) &< 0, \delta(1) > 0, p(0) = (-\delta(1)) / (\gamma(1)) > 0,
 \end{aligned} \tag{18}$$

の需要が生じ、2 時点には (5) より

$$p(2) = f[p(0), (f_{S1}\{p(0)\} - f_D\{p(0)\})]$$

すなわち

$$p(2) = f[p(0), (\alpha_1(0)p(0) + \beta_1(0) - \gamma(1)p(0) - \delta(1))], \quad (19)$$

で示される価格が設定される。

(19) はより具体的にはどのような関数であろうか。需要が供給より少ないときだけを考えれば, $(q_{S1}(0) - q_D(1)) \geq 0$ より,

$$(\alpha_1(0)p(0) + \beta_1(0) - \gamma(1)p(0) - \delta(1)) \geq 0 \quad (20)$$

であり, $(q_{S1}(0) - q_D(1))$ がより 0 に近ければ 2 時点の価格を 0 時点の価格より大きく引き下げなくても 3 時点の市場で同様な供給量を売却可能であるが, 0 より大きく多くの売却残が生じていれば 2 時点の価格をかなり低下させ供給量を少なくしなければならない。そこで (19) が 1 次関数として

$$p(2) = p(0) - A(2)(\alpha_1(0)p(0) + \beta_1(0) - \gamma(1)p(0) - \delta(1)) \quad (21)$$

と表されると考える。 $A(2)$ は正の定数であり, $(q_{S1}(0) - q_D(1)) = 0$ のときは $p(2) = p(0)$ となる。2 時点には (6) より,

$$q_{S1}(2) = f_S\{p(2)\} = \alpha_1(2)p(2) + \beta_1(2), \quad (22)$$

で示される供給が行われる。

(21) の関係が維持されるとき 0 時点に価格が設定されれば市場需要の状況によって以後は受動的に価格と供給量が決定される。この状況のもとでは価格を変化させる要因は需要である。

1-4. 遅行投資による価格の変化

遅れて生産を開始する企業は先行企業の価格を参考にし同様な市場への対応を行うと考える。遅行企業の生産開始時点を x 時点とすればこの時点の先行企業の価格 $p(x)$ を基準に

$$\begin{aligned} q_{S2}(x) &= f_{S2}\{p(x)\} = \alpha_2(x)p(x) + \beta_2(x), \\ \alpha_2(x) &> 0, \beta_2(x) < 0, p(x) &= (-\beta_2(x)) / (\alpha_2(x)) > 0, \end{aligned} \quad (23)$$

の供給を行う。 $(x+1)$ 時点には

$$q_D(x+1) = f_D\{p(x)\} = \gamma(x+1)p(x) + \delta(x+1)$$

$$\gamma(x+1) < 0, \delta(x+1) > 0, p(x) = (-\delta(x+1))/(\gamma(x+1)) > 0, \quad (24)$$

の需要が生じるが、この需要は先行企業と遅行企業の両者の供給合計に対応する。供給合計が1次関数で表現されるときは

$$q_S(x) = \{\alpha_1(x) + \alpha_2(x)\}p(x) + \{\beta_1(x) + \beta_2(x)\} \quad (25)$$

であり、市場全体の需要と供給の状況がすべての企業に知られていれば総供給と総需要の関係より $p(x+2)$ は

$$\begin{aligned} p(x+2) &= f\{p(x), (q_S(x) - q_D(x+1))\} \\ &= p(x) - A(x+2)[(\alpha_1(x) + \alpha_2(x))p(x) + \beta_1(x) + \beta_2(x) \\ &\quad - \gamma(x+1)p(x) - \delta(x+1)] \end{aligned} \quad (26)$$

と表される。しかし企業によって供給量と販売量の比率が異なれば $p(x+2)$ が企業によって異なる可能性が生じる。

個々の需要への対応により、先行企業の $(x+2)$ の価格が

$$\begin{aligned} p_1(x+2) &= p(x) - A(x+2)[\alpha_1(x)p(x) + \beta_1(x) - \gamma_1(x+1)p(x) \\ &\quad - \delta_1(x+1)], \end{aligned} \quad (27)$$

遅行企業の $(x+2)$ の価格が

$$\begin{aligned} p_2(x+2) &= p(x) - A(x+2)[\alpha_2(x)p(x) + \beta_2(x) - \gamma_2(x+1)p(x) \\ &\quad - \delta_2(x+1)] \end{aligned} \quad (28)$$

で、 $p_2(x+2) > p_1(x+2)$ であれば、先行企業の商品の売れ行きが相対的に低かったといえる。すなわち

$$q_S(x) = \alpha_1(x)p(x) + \beta_1(x) + \alpha_2(x)p(x) + \beta_2(x), \quad (28)$$

$$q_D(x+1) = \gamma_1(x+1)p(x) + \delta_1(x+1) + \gamma_2(x+1)p(x) + \delta_2(x+1) \quad (29)$$

のさいに

$$\begin{aligned} p_2(x+2) &= p(x) - A(x+2)[\alpha_2(x)p(x) + \beta_2(x) - \gamma_2(x+1)p(x) \\ &\quad - \delta_2(x+1)] \\ &> p_1(x+2) = p(x) - A(x+2)[\alpha_1(x)p(x) + \beta_1(x) - \gamma_1(x+1)p(x) \\ &\quad - \delta_1(x+1)], \end{aligned}$$

すなわち

$$\begin{aligned} & [\alpha_2(x)p(x) + \beta_2(x) - \gamma_2(x+1)p(x) - \delta_2(x+1)] \\ & < [\alpha_1(x)p(x) + \beta_1(x) - \gamma_1(x+1)p(x) - \delta_1(x+1)] \end{aligned} \quad (30)$$

であり、先行企業の売却残が逓行企業より多く $(x+2)$ 時点には逓行企業より低い価格を提示しなければならなくなる。

ここでは個々の企業の費用関数や生産数量、規模の経済性等について具体的な仮定を設けていない。たんに「売却残が多ければ次期には価格を低く設定しより少なく供給する」とだけ想定し、企業の収益にどのような影響を及ぼすかは考えていない。多数の商品を生産する企業では商品全体の収支を総合して初めて損益が明らかになるために個々の商品については市場での売れ行きに応じて価格と供給数量を調整することに専念する、と仮定している。

1-5. 価格差による市場の反応

$(x+2)$ 時点には商品間に価格差が生じ販売数量にも変化が生じる。 $p_2(x+2) > p_1(x+2)$ のもとでは関数の係数に大きな差異がなければ、

$$q_{s1}(x+2) = \alpha_1(x+2)p_1(x+2) + \beta_1(x+2) < q_{s1}(x) = \alpha_1(x)p(x) + \beta_1(x)$$

であり、先行企業の商品が逓行企業の商品より価格が低下するために $(x+3)$ 時点には先行企業の商品がより多く売れ売却残は先行企業がより少なくなる可能性が高い。このような状況になれば

$$q_s(x+2) = \alpha_1(x+2)p_1(x+2) + \beta_1(x+2) + \alpha_2(x+2)p_2(x+2) + \beta_2(x+2), \quad (31)$$

$$q_D(x+3) = \gamma_1(x+3)p_1(x+2) + \delta_1(x+3) + \gamma_2(x+3)p_2(x+2) + \delta_2(x+3) \quad (32)$$

のもとで

$$\begin{aligned} p_1(x+4) &= p_1(x+2) - A(x+4) [\alpha_1(x+2)p_1(x+2) + \beta_1(x+2) \\ &\quad - \gamma_1(x+3)p_1(x+2) - \delta_1(x+3)] \\ &> p_2(x+4) = p_2(x+2) - A(x+4) [\alpha_2(x+2)p_2(x+2) + \beta_2(x+2) \end{aligned}$$

$$-\gamma_2(x+3)p_2(x+2)-\delta_2(x+3)],$$

すなわち

$$\begin{aligned} & [\alpha_1(x+2)p_1(x+2)+\beta_1(x+2)-\gamma_1(x+3)p_1(x+2)-\delta_1(x+3)] \\ & < [\alpha_2(x+2)p_2(x+2)+\beta_2(x+2)-\gamma_2(x+3)p_2(x+2)-\delta_2(x+3)] \end{aligned} \quad (33)$$

となり、先行企業の売却残が遅行企業より少なく $(x+4)$ 時点には遅行企業がより低い価格を提示しなければならなくなる可能性がある。 $(x+2)$ 時点の供給には $(x+1)$ 時点の売却残が含まれており $(x+2)$ 時点にどれだけ新たに生産するかは個々の企業の判断である。

2. 価格, 需要, 供給の相互の関連

先行企業の $(x+2)$ の価格が

$$\begin{aligned} p_1(x+2) = p(x) - A(x+2) & [\alpha_1(x)p(x)+\beta_1(x)-\gamma_1(x+1)p(x) \\ & -\delta_1(x+1)], \end{aligned} \quad (27)$$

遅行企業の $(x+2)$ の価格が

$$\begin{aligned} p_2(x+2) = p(x) - A(x+2) & [\alpha_2(x)p(x)+\beta_2(x)-\gamma_2(x+1)p(x) \\ & -\delta_2(x+1)] \end{aligned} \quad (28)$$

と設定されるとき、 $(x+1)$ 時点の需要が x 時点の供給より多いときは $(x+2)$ 時点の価格は x 時点の価格より高くなる。生産拡大のために費用の増加を伴うからである。どの程度の水準になるかは需要の状況によるが、需要が連続的に増大して行くときは価格も連続的に上昇し生産量や供給量も連続的に増大する。このような状況のもとでは通常遅行企業の参入は先行企業に弊害を引き起こさない。問題が生じるのは供給より需要が少なくなるときである。以下では価格, 供給, 需要の関連を先行企業と遅行企業の競合に着目しながら、より一般的に考える。

2-1. 先行企業の価格の推移

先行企業の $(x+2)$ 時点の価格が

$$\begin{aligned}
p_1(x+2) &= p(x) - A(x+2)[\alpha_1(x)p(x) + \beta_1(x) - \gamma_1(x+1)p(x) \\
&\quad - \delta_1(x+1)] \\
&= (1 - A(x+2)\alpha_1(x) + A(x+2)\gamma_1(x+1))p(x) \\
&\quad - A(x+2)\beta_1(x) + A(x+2)\delta_1(x+1),
\end{aligned} \tag{34}$$

($x+4$) 時点の価格が

$$\begin{aligned}
p_1(x+4) &= (1 - A(x+4)\alpha_1(x+2) + A(x+4)\gamma_1(x+3))p_1(x+2) \\
&\quad - A(x+4)\beta_1(x+2) + A(x+4)\delta_1(x+3)
\end{aligned} \tag{35}$$

と表されるとき、 $A(x+2)$ や $A(x+4)$ および供給や需要の係数が常に一定の場合には、($x+2$) 時点の価格は

$$p_1(x+2) = (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)p(x) - A\beta_1 + A\delta_1 \tag{36}$$

であり、(36) を (35) に代入すれば、($x+4$) 時点の価格は

$$\begin{aligned}
p_1(x+4) &= (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)p_1(x+2) - A\beta_1 + A\delta_1 \\
&= (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)\{(1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)p(x) - A\beta_1 + A\delta_1\} - A\beta_1 \\
&\quad + A\delta_1 \\
&= (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)^2 p(x) + (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)(-A\beta_1 + A\delta_1) - A\beta_1 \\
&\quad + A\delta_1,
\end{aligned} \tag{37}$$

であり、($x+6$) 時点の価格は

$$\begin{aligned}
p_1(x+6) &= (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)p_1(x+4) - A\beta_1 + A\delta_1 \\
&= (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)\{(1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)^2 p(x) + (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1) \\
&\quad (-A\beta_1 + A\delta_1) - A\beta_1 + A\delta_1\} - A\beta_1 + A\delta_1 \\
&= (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)^3 p(x) + (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)^2 (-A\beta_1 + A\delta_1) \\
&\quad + (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)(-A\beta_1 + A\delta_1) - A\beta_1 + A\delta_1
\end{aligned} \tag{38}$$

である。($x+2$) 時点の価格、($x+4$) 時点の価格、($x+6$) 時点の価格を列記すれば、

$$p_1(x+2) = (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)p(x) - A\beta_1 + A\delta_1 \tag{36}$$

$$\begin{aligned}
p_1(x+4) &= (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)^2 p(x) + (1 - A\alpha_1 + A\gamma_1)(-A\beta_1 + A\delta_1) - A\beta_1 \\
&\quad + A\delta_1,
\end{aligned} \tag{37}$$

$$\begin{aligned}
p_1(x+6) = & (1-A\alpha_1+A\gamma_1)^3 p(x) + (1-A\alpha_1+A\gamma_1)^2 (-A\beta_1+A\delta_1) \\
& + (1-A\alpha_1+A\gamma_1)(-A\beta_1+A\delta_1) - A\beta_1+A\delta_1
\end{aligned} \quad (38)$$

であり、 m が 1 より大きい整数の場合は $(x+2m)$ 時点の価格 $p_1(x+2m)$ は、

$$\begin{aligned}
p_1(x+2m) \\
= & (1-A\alpha_1+A\gamma_1)^m p(x) + (1-A\alpha_1+A\gamma_1)^{(m-1)} (-A\beta_1+A\delta_1) + \cdots + \\
& (1-A\alpha_1+A\gamma_1)^{(m-m)} (-A\beta_1+A\delta_1)
\end{aligned} \quad (39)$$

と表現される。ここでは $(1-A\alpha_1+A\gamma_1)$ の指数が負になるときはすべて計算から除外する。

先行企業が常に同様な価格や供給の設定を行い需要も価格に対応して同一であれば (39) のような価格の連鎖が継続される。このとき価格がどのように推移して行くかは $(1-A\alpha_1+A\gamma_1)$ と $(-A\beta_1+A\delta_1)$ の値による。

2-2. 価格差の推移

遅行企業も常に同様な価格や供給の設定を行い需要が価格に対応して同一であれば先行企業と同様な価格の推移が見られる。すなわち

$$\begin{aligned}
p_2(x+2m) \\
= & (1-A\alpha_2+A\gamma_2)^m p(x) + (1-A\alpha_2+A\gamma_2)^{(m-1)} (-A\beta_2+A\delta_2) + \cdots + \\
& (1-A\alpha_2+A\gamma_2)^{(m-m)} (-A\beta_2+A\delta_2)
\end{aligned} \quad (40)$$

と表現される。価格の推移は先行企業と同様に $(1-A\alpha_2+A\gamma_2)$ と $(-A\beta_2+A\delta_2)$ の値によって決められる。

すべてが恒常的に推移するとき先行投資と遅行投資の価格差は

$$\begin{aligned}
& (p_1(x+2m) - p_2(x+2m)) \\
= & \{(1-A\alpha_1+A\gamma_1)^m - (1-A\alpha_2+A\gamma_2)^m\} p(x) + (1-A\alpha_1+A\gamma_1)^{(m-1)} \\
& (-A\beta_1+A\delta_1) - (1-A\alpha_2+A\gamma_2)^{(m-1)} (-A\beta_2+A\delta_2) + \cdots + \{(1-A\alpha_1 \\
& + A\gamma_1)^{(m-m)} (-A\beta_1+A\delta_1) - (1-A\alpha_2+A\gamma_2)^{(m-m)} (-A\beta_2+A\delta_2)\}
\end{aligned} \quad (41)$$

であり、価格差がどのように推移するかは $(1-A\alpha_1+A\gamma_1)$, $(-A\beta_1+A\delta_1)$, $(1-A\alpha_2+A\gamma_2)$, $(-A\beta_2+A\delta_2)$ の値に依存する。

供給や需要が市場の状況によって任意に変化するときには価格や販売量は不規則に推移する。係数が任意に変化する時 $(x+2)$ 時点の価格差は

$$\begin{aligned} & p_1(x+2) - p_2(x+2) \\ &= \{(1 - A_1(x+2)\alpha_1(x) + A_1(x+2)\gamma_1(x+1)) - (1 - A_2(x+2)\alpha_2(x) \\ & \quad + A_2(x+2)\gamma_2(x+1))\} p(x) + \{(-A_1(x+2)\beta_1(x) + A_1(x+2) \\ & \quad \delta_1(x+1)) - (-A_2(x+2)\beta_2(x) + A_2(x+2)\delta_2(x+1))\} \end{aligned} \quad (42)$$

であり、企業の価格や供給政策と市場の需要の状況によって価格差は変動する。

3. 需要の変化

先行企業と遅行企業の価格や供給政策が一定のさいには $(x+1)$ 時点の需要が $(x+2)$ 時点の価格や供給政策を決めるが、 $(x+3)$ 時点の需要は $(x+2)$ 時点の価格や供給政策によって影響を受ける。この需要への影響は、① $(x+3)$ 時点にそれぞれの商品で独自に需要が変化、② 先行企業と遅行企業の価格差に対応する商品間の代替の発生、の2種類が考えられる。①は独立な個々の需要の時間的な変動であるが、②は価格政策による需要全体の流動であり先行企業と遅行企業の価格競争である。以下では価格や供給政策と需要の関連を考える。

3-1. 商品の機能や品質の変化

同様な商品であっても機能や品質は微妙に異なることが多い。遅行企業が発売する商品が意図的に先行企業の製品と全く異なる機能や品質を付与されるときにはこの商品に対し新たに需要が生じ先行企業とは異なる市場が形成される。このような状況のもとでは先行企業と遅行企業の競合は生じずそれぞれに独立な需給が対応する。しかし先行企業や遅行企業は単一の企業だけで構成されるのではなく複数企業の集合体であることが多く、現実には機能や品質は絶えず少しずつ変化するために相互の競合は避けられず、先行企業の集合体と遅行企業の集合体の関係を分析しようとするれば、先行企業の集合体と遅行企業の集合体はそれぞれ全て同様な価格政策をとり同様な機能や品質を有した商品を提供

するという仮定のもとで検討しなければならない。

このとき先行企業と遅行企業が同じ価格の商品を市場に提供しても機能や品質が微妙に異なり時間的に変化すれば価格に対する需要の反応が時間とともに変化し商品間の代替が生じる。したがって各時点の供給は価格だけではなく供給政策としての機能や品質の変化による需要の変化を考えなければならない。

x 時点の供給は x 時点の価格によって決められるために上記と同様に

$$q_s(x) = \alpha_1(x)p(x) + \beta_1(x) + \alpha_2(x)p(x) + \beta_2(x) \quad (28)$$

であるが、この供給品には先行企業と遅行企業で機能や品質に変化が生じている。ある期間価格に対する供給数量が同じような関連を維持すれば、各時点の供給数量は

$$q_s(t) = \alpha_1 p(t) + \beta_1 + \alpha_2 p(t) + \beta_2 \quad (43)$$

となり、 t がどのような値をとろうと (43) が成立する。しかし $(t+1)$ 時点の需要が t の値によって異なれば、ある時点が $t = x$ であれば、この時点の供給に対応する需要は

$$\begin{aligned} q_D(t+1) &= \gamma_1(t+1)p(t) + \delta_1(t+1) + \gamma_2(t+1)p(t) + \delta_2(t+1) \\ &= \gamma_1(x+1)p(x) + \delta_1(x+1) + \gamma_2(x+1)p(x) + \delta_2(x+1) \end{aligned} \quad (29)$$

であり、 $\gamma_1(t+1)$, $\delta_1(t+1)$, $\gamma_2(t+1)$, $\delta_2(t+1)$ は t の値によって多様である。機能や品質がどのように $\gamma_1(t+1)$, $\delta_1(t+1)$, $\gamma_2(t+1)$, $\delta_2(t+1)$ に影響するかは各時点の供給商品によって異なり、これらの需要の変化が次の供給を決定する。

3-2. 個々の需要の変化

それでは機能や品質の変化により個々の需要はどのように変化するであろうか。需要の変化はより詳細には、①それぞれの商品での独自の需要の変化、②先行企業と遅行企業の機能や品質の差に対応する商品間の代替の発生、③価格差に対応する商品間の代替の発生、の3種類が考えられ、①と②は価格政策とは無関係で同じ価格が維持されるさいにも発生する。

遅行企業が参入する $t = (x+2)$ 時点は先行企業と遅行企業で同じ価格が維持されているが先行企業の商品の機能や品質が大幅に変化し遅行企業の機能や品質は不変であったとする。このとき $(x+3)$ 時点の需要は先行企業が

$$\begin{aligned} q_{D1}(x+3) &= \gamma_1(x+3)p(x+2) + \delta_1(x+3) \\ \gamma_1(x+3) &= \gamma_1(x+1) < 0, \delta_1(x+3) > \delta_1(x+1) > 0, \end{aligned} \quad (44)$$

遅行企業が

$$\begin{aligned} q_{D2}(x+3) &= \gamma_2(x+3)p(x+2) + \delta_2(x+3) \\ \gamma_2(x+3) &= \gamma_2(x+1) < 0, \delta_2(x+1) > \delta_2(x+3) > 0, \end{aligned} \quad (45)$$

に変化した。 $(x+3)$ 時点には需要関数は先行企業では傾きが変わらず右に移動し、遅行企業では傾きが変わらず左に移動している。すなわち同じ価格に対し需要数量が先行企業では増大し遅行企業では減少している。

他の例として

$$\begin{aligned} q_{D1}(x+3) &= \gamma_1(x+3)p(x+2) + \delta_1(x+3) \\ \gamma_1(x+1) &< \gamma_1(x+3) < 0, \delta_1(x+1) = \delta_1(x+3) > 0, \end{aligned} \quad (46)$$

$$\begin{aligned} q_{D2}(x+3) &= \gamma_2(x+3)p(x+2) + \delta_2(x+3) \\ \gamma_2(x+3) &< \gamma_2(x+1) < 0, \delta_2(x+1) = \delta_2(x+3) > 0, \end{aligned} \quad (47)$$

のように需要関数に変化することも考えられる。右下がりの傾きが先行企業では緩やかになり、遅行企業では急になっている。価格が $(x+1)$ 時点に比べ低下すればするほど先行企業の需要は相対的に増大し遅行企業の需要は減少する。実際には需要関数の γ と δ の両者が多様に変化するが、いずれの場合も同じ価格に対し先行企業の需要が増大する。

需要の変化がそれぞれの商品での独自の需要の変化によるか機能や品質の変化による代替かは必ずしも明確ではないが x 時点と同じ価格を提示したさいに先行企業が増大し遅行企業が減少すれば次の供給数量や価格に影響することは明らかである。全体の需要が増大するさいには独自の需要が増大し全体の需要が減少するさいには代替が大きく影響していると考えられる。

3-3. 需要の変化による供給への影響

$(x+4)$ 時点の価格は $(x+3)$ 時点の需要によって決められ上記と同様に設定されれば、先行企業の価格は

$$\begin{aligned} p_1(x+4) &= f\{p(x+2), (q_{S1}(x+2) - q_{D1}(x+3))\} \\ &= p(x+2) - A_1(x+4)[\alpha_1(x+2)p(x+2) + \beta_1(x+2) \\ &\quad - \gamma_1(x+3)p(x+2) - \delta_1(x+3)] \end{aligned} \quad (48)$$

となり、供給数量以上に需要されることはないが (48) の右辺第二項が 0 により近い値になるために価格は $(x+2)$ 時点とさほど変わらない水準になる。他方遅行企業は右辺第二項の負の値が 0 から乖離するために価格は低く設定される。

この価格に対応して $(x+4)$ 時点の供給が

$$q_{S1}(x+4) = \alpha_1(x+4)p_1(x+4) + \beta_1(x+4) \quad (49)$$

と決められるが、価格と数量の関係だけではなく機能や品質がさらにどのように変化するかが $(x+5)$ 時点の需要に影響する。もしさらに機能や品質が向上すれば (49) の $\alpha_1(x+4)$ や $\beta_1(x+4)$ の値によって供給数量が $(x+2)$ 時点より大幅に増大しても需要がさらに増大し供給数量の多くが販売され価格は $(x+6)$ 時点にも同様な水準を維持する。

機能や品質の向上は独自の需要や他の企業からの代替を増大させ価格の安定化と供給の増大に寄与し、逆に機能や品質の改善を実施しない商品は価格の低下と需要の減少に直面する。

参考文献

- Axaroglou, Kostas, "The Cyclicalitly of New Product Introductions", Journal of Business, 76 (2003), 29-48.
- Berry, Steven, James Levinsohn, and Ariel Pakes, "Differentiated Products Demand Systems from a Combination of Micro and Macro Data: The New Car Market", Journal of Political Economy, 112 (2004), 68-105.
- Chambers, Marcus J., and Roy E. Bailey, "A Theory of Commodity Price Fluctuations", Journal of Political Economy, 104 (1996), 924-57.

- Chevalier, Judith A., Anil K. Kashyap, and Peter E. Rossi, "Why Don't Prices Rise During Periods of Peak Demand? Evidence from Scanner Data", *American Economic Review*, 93 (2003), 15-37.
- Dufour, Alfonso, and Robert F. Engle, "Time and the Price Impact of a Trade", *Journal of Finance*, 55 (2000), 2467-98.
- Hocking, Robin D., "Trade in Motor Cars between the Major European Producers", *Economic Journal*, 90 (1980), 504-19.
- Jovanovic, Boyan, and Glenn M. MacDonald, "The Life Cycle of a Competitive Industry", *Journal of Political Economy*, 102 (1994), 322-47.